1935
Lane Medical Library

Aus dem chemischen Laboratorium (Priv. Doz. Dr. W. Schuler) der medizinischen Universitätsklinik Erlangen. (Vorstand: Prof. Dr. L. R. Müller).

Über die Brombestimmung im Blute.

Inaugural-Dissertation

zur Erlangung der Doktorwürde

der Hohen Medizinischen Fakultät

der Friedrich-Alexanders-Universität Erlangen

vorgelegt von

Max Haering

aus Regensburg.

Tag der mündlichen Prüfung: 19. III. 1935.

Kallmünz

Buchdruckerei von Michael Laßleben

1935

36/71

Referent: Privatdozent Dr. W. Schuler.

Dekan: Geheimrat Professor Dr. F. Jamin.

Meinen lieben Eltern in Dankbarkeit!

Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA40153708_0379

Inhaltsangabe:

	Seite
A: Besprechung der bisherigen Ergebnisse über den Bromgehalt des Blutes.	6
B: Experimentelle Nachprüfung der von W. Roman und L. Pincussen beschriebenen Brombestimmung im Blute.	9
C: Zusammenfassung der Ergebnisse.	13

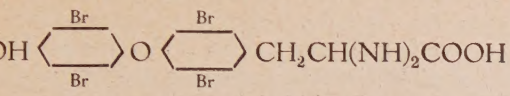
A. Besprechung der bisherigen Ergebnisse über den Bromgehalt des Blutes.

Für den Kliniker ist der quantitative Nachweis mancher Stoffe im Blute von größtem diagnostischen Wert. Reststickstoff-, Harnsäure-, Harnstoff-, Blutzucker- und Calciumbestimmung im Blut gehören zu den geläufigsten Untersuchungsmethoden der modernen Klinik. Das wissenschaftliche Laboratorium zieht immer neue chemische Stoffe zur Untersuchung heran; es rechnet mit tieferen Zusammenhängen dieser Stoffe mit physiologischen oder pathologischen Vorgängen im Organismus. Nicht selten hat die quantitative Bestimmung irgendeines chemischen Stoffes im Blute Aufschluß über Vorgänge im Stoffwechsel, krankhafte Prozesse oder die Wirkungsweise innersekretorischer Drüsen gegeben. So ist es nicht verwunderlich, daß auch Substanzen im Blute quantitativ bestimmt werden, deren physiologische Bedeutung heute noch in Dunkel gehüllt ist.

Untersuchungen am Städtischen Krankenhaus „Am Urban" in Berlin von H. Zondek und A. Bier befassen sich eingehend mit dem Bromspiegel im Blute und seinen Beziehungen zum menschlichen Organismus. Die wegen der schweren chemischen Faßbarkeit des nur in geringen Mengen von angeblich 0,6—1 mg % vorhandenen Broms sehr schwierige Methode des Nachweises hatte L. Pincussen nach einer von W. Roman schon früher angegebenen Methode ausgearbeitet. In der 1. Veröffentlichung[1] wird darauf hingewiesen, daß die technische Ausführung der Methode seit Jahren durch A. Bier auf ihre Zuverlässigkeit geprüft wurde. Bei Normalen sollte sich nach Angabe der Autoren ein Gehalt von zirka 0,8 mg % im Blute finden. Bei gewissen Psychosen und besonders bei manisch-depressivem Irresein stellen die Autoren geringere Werte fest. Es werden 40 Fälle von manisch-depr. Irresein aufgeführt, von denen keiner die noch als normal anzusehende untere Grenze erreicht. Bei diesen Feststellungen wird betont, daß es jetzt gelinge, psychische Erkrankungen durch Blutuntersuchungen zu diagnostizieren. Es handle sich um Untersuchungen, die sich mit Zusammenhängen zwischen Körperlichem und Psychischem befassen. Ihren Ergebnissen messen die Autoren auch einen therapeutischen Erfolg bei. Sie glauben sich zur Annahme berechtigt, daß das Brom in einer ähnlichen Form

1. Klin. Wochenschrift 11. Jg., S. 633 (1932).

wie das Jod im Blute kreise, also in einer dem Thyroxin analogen Struktur als „Tetrabromdesjodothyroxin“



vorhanden sei. Gelänge es, dieses hormonähnliche Produkt darzustellen, so wäre vielleicht auch die Regulation gewisser psychischer Funktionen möglich. Diese aufsehenerregenden Feststellungen werden in weiteren Veröffentlichungen mehr ausgewertet.[2] Den größten Bromgehalt besitze die Hypophyse. Während sich in anderen Organen nur ein Bromgehalt von 1—2 mg % finde, besitze die Hypophyse 15—30 mg %. Anschließend werden auch Betrachtungen über den Zusammenhang von Schlaf und Hypophyse angestellt. Bei Versuchen an Hunden, die in Dauerschlaf versetzt waren, finde sich nur ein Bruchteil des Bromgehaltes in der Hypophyse im Vergleich zu nicht im Schlaf befindlichen getöteten Tieren. Daraus schließen die Autoren, daß die Hypophyse das Bromhormon bei Eintritt des Schlafes in das Blut sendet, also das regulierende Organ für den Schlaf sei.

Während hier die gewichtigsten Thesen über den Bromstoffwechsel aufgestellt wurden, kommt eine Erwiderung aus dem chemisch-serologischen Institut der Univ. Klinik für Gemütskranke und Nervenkranke in Frankfurt über die Veröffentlichungen von H. Zondek und A. Bier. H. Fleischhacker und G. Scheiderer[3] geraten bei der Nachprüfung der Ergebnisse von Zondek und Bier schon bei Anwendung der Methode des Bromnachweises von Roman-Pincussen ins Stocken. Sie stellen fest, daß sämtliche Ergebnisse, die sich auf den Bromstoffwechsel beziehen, sehr anzuzweifeln seien, da die gewählte Methode für Bromuntersuchungen im Blute unbrauchbar sei. Es handle sich bei den von Bier und Zondek als sicher festgestellten Ergebnissen um reine Hypothesen.

Auf die Kritik von H. Fleischhacker und G. Scheiderer, Frankfurt geht H. Zondek nicht näher ein, er bringt nur eine Ergänzung zu den bisherigen Veröffentlichungen.[4] Als Entgegnung kann lediglich folgendes aufgefaßt werden: „Auf Grund von 2000 Analysen ist festgestellt, daß 730 mg % die äußerste Grenze des Normalwertes ist“ und der Satz: „Wichtig scheint uns dabei die Tatsache zu sein, daß es überhaupt gelungen ist, in Veränderungen des Bromhaushaltes einen materiell faßbaren Vorgang gefunden zu haben, der psychische Veränderungen anzeigt“. Aus weiteren Versuchen

2. Kli. Wo. 11. Jg., S. 759/760 (1932).
3. Kli. Wo. 11. Jg., S. 1550 (1932).
4. Kli. Wo. 12, S. 55 (1933).

wird als neues Ergebnis gebracht, daß bei Gesundung von man. depr. Irresein der Bromspiegel zur Norm zurückkehrt. Da die Kritik von H. Fleischhacker und G. Scheiderer einer näheren Beachtung nicht unterzogen wurde, widmet F. L. Hahn aus dem chemischen Institut der Universität Frankfurt dem von A. Bier und H. Zondek angewandten Verfahren eine Kritik.[5] Auch er kommt zu dem Schluß, daß die Methode eine genaue Bestimmung der so geringen Mengen Brom im Blute nicht zuläßt. Um weitere Zweifel auszuschalten, bringen Bier und Roman[6] eine genaue Beschreibung der angewandten Methode. Hinzugefügt wird noch, daß E. Schneider an der chirurgischen Univ. Klinik Freiburg übereinstimmende Ergebnisse erzielt hätte. Auch Arbeiten an der Univ. Klinik zu Sapporo, Japan, bestätigen die von A. Bier und H. Zondek gebrachten Ergebnisse. Fleischhacker und Scheiderer entgegnen:[7] „Wenn Bier und Zondek auf ihre fast mit 100% Genauigkeit wiedergefundenen Normalwerte ihrer Selbsteinwaagen verweisen, so stellen wir fest: Von 4 im Frühjahr 1932 an Prof. Zondek und Bier eingesandten und untersuchten Proben war eine kontrollierbar, als sie relativ große, medikamentös zugeführte Brommengen enthielt. Gerade bei dieser stellte Herr Dr. Bier den niedrigsten Bromgehalt fest". Zugleich bringen aber I. M. Sacristan und M. Peraita[8] aus Madrid eine Arbeit, in der auf „größte theoretische und praktische Bedeutung" der von Zondek veröffentlichten Arbeiten über Brom im Organismus hingewiesen wird. Sie finden bei man. depr. Irresein ebenfalls niedrige Bromwerte, sodaß sie zu dem Ergebnis gelangen: „Der Bromspiegel im Blut ist bei man. depr. Irresein regelmäßig und konstant vermindert".

F. Holz und Chr. Roggenbau befassen sich nochmals mit der „Kenntnis des Bromspiegels".[9] Sie wollen nach dem vielen Hin und Wider „definitiv Klarheit über diese Angelegenheit gewinnen". Dem Vorwurf einer mangelhaften Beherrschung der Methode ihrerseits begegnen sie dadurch, daß sie sich zur Zusammenarbeit mit Zondek entschlossen. Als Analysenflüssigkeit wurde eine dem Blutserum ähnliche Zusammensetzung gewählt. Die Analysenergebnisse decken sich des öfteren, vielleicht durch Zufall, mit den eingewogenen Mengen, meist differieren sie aber um einige 100 gr. Auf absolute Unbrauchbarkeit weisen einige ganz krasse Fälle, die hier besonders erwähnt seien, hin. Abgegeben war eine Analysenflüssigkeit ohne Bromgehalt; gefunden wurde 1088 γ. Ein 2. Fall:

5. Kli. Wo. 12. Jg., S. 390 (1933).
6. Kli. Wo. 12. Jg., S. 391 (1933).
7. Kli. Wo. 12. Jg., S. 392 (1933).
8. Kli. Wo. 12. Jg., S. 469 (1933).
9. Kli. Wo. 12. Jg., S. 1410 (1933).

abgegeben 234 γ, gefunden 795 γ. F. Holz und Chr. Roggenbau weisen besonders darauf hin, daß die Zusammensetzung der Bromlösung unter vorhergehender ausführlicher Besprechung mit Zondek und Pincussen angefertigt war, daß nur der Bromgehalt die unbekannte Größe war, die bestimmt werden sollte. Sie schreiben: Es ist somit H. Zondek, L. Pincussen und A. Bier in wochenlanger Arbeit nicht gelungen, in auch nur einigermaßen befriedigender Weise die von uns übersandten Lösungen zu analysieren. In derselben Nummer wird der Mißerfolg von L. Pincussen zugegeben. Er selber rät: Auf Grund der jetzigen Erfahrungen solle von weiteren Brombestimmungen abgesehen werden, bis der Grund des Versagens völlig geklärt sei. H. Zondek gibt nur eine gewisse Schwierigkeit der Ausführbarkeit zu und „eine gewisse Launenhaftigkeit", Übelstände, denen man in Zukunft abhelfen könne.

Am Schluß soll noch erwähnt werden, daß nun zur quantitativen Brombestimmung in Körperflüssigkeiten von A. Stoll und B. Brenken ein neues Verfahren veröffentlicht wurde.[10] Vielleicht ist es mit dieser Methode möglich, Zusammenhänge des Bromspiegels im Blute mit psychischen Funktionen zu klären und dem von Zondek angeschnittenen Problem näherzurücken.

Da die ganzen Ergebnisse und Untersuchungen über den Bromgehalt, die therapeutische Auswertung des Gefundenen auf der Genauigkeit und Zuverlässigkeit der Bestimmungsmethode fußen, hat mich W. Schuler veranlaßt, die Brombestimmungsmethode nach W. Roman und L. Pincussen auf ihre praktische Ausführbarkeit für klinische Zwecke zu überprüfen.

B. Experimentelle Nachprüfung der von W. Roman und L. Pincussen beschriebenen Brombestimmung im Blute.

Eingangs sei die von Prof. Pincussen ausgearbeitete Brombestimmung angeführt, die später bei eigenen Versuchen durch briefliche Mitteilung von Herrn Prof. Pincussen vervollständigt wurde.

10—20 ccm Oxalatblut werden im Nickeltiegel eingedampft und auf dem Wasserbad zur Trockne gebracht. Auf je 10 ccm Blut treffen 5 g KOH. Der Nickeltiegel wird unter Umrühren auf kleiner Flamme erhitzt, bis das Kaliumhydroxyd geschmolzen ist. (Nach 5—10 Minuten). Dann kann etwas stärker erhitzt werden. Nach einer Viertelstunde tritt Indolgeruch auf, die Schmelze wird flüssig; nach einer weiteren Viertelstunde ist die Schmelze etwas dicker. Der Indolgeruch verschwindet. Man läßt abkühlen. Die Schmelze wird

10. „Biochem. Zeitschr." Band 286, 229 (1934).

mit Wasser versetzt und aus dem Tiegel herausgelöst. Der gelöste Anteil wird auf ein Filter aus Glaswolle mit darübergelegter Asbestschicht abgegossen, neues Wasser in den Tiegel zugesetzt und dies solange wiederholt, bis der ganze Inhalt aus dem Tiegel gelöst ist. Das Filtrat wird mit der Wasserstrahlpumpe abgesaugt. Der Rückstand auf dem Filter wird verworfen, das mehr oder minder klare, bräunliche Filtrat wird quantitativ aus der Saugflasche in eine Porzellanschale gespült und auf dem Wasserbad zur Trockne eingedampft. Jetzt wird mit 97% Alkohol, der durch Destillation über Pottasche von eventuell vorhandenen Halogen befreit ist, extrahiert. Die Menge des anzuwendenden Alkohols richtet sich nach der Menge des in der Porzellanschale befindlichen Rückstandes. Bei Blutanalysen genügen 3 × 3 ccm. Es muß dabei mit dem Glasstab der zu extrahierende Rückstand von der Porzellanschale abgekratzt und gründlich umgerührt, am besten mit einem Pistill zerrieben werden, damit auch alle Teile des Rückstandes mit Alkohol in Berührung kommen. Der Alkoholextrakt wird durch die mit einem gewöhnlichen Filter bedeckte Nutsche in die Saugflasche filtriert. Im Filtrat befindet sich das Jod, im Rückstand kann der Bromgehalt bestimmt werden.

Der Rückstand von der Alkoholextraktion für die Brombestimmung wird mit Wasser ausgelaugt und das wässerige Filtrat zur Entfärbung mit Kohle gekocht. Die Lösung wird, falls nötig, eingedampft und je nach der zu erwartenden Brommenge auf 25—50 ccm aufgefüllt. Nach Pincussen wird nun in folgender Weise weiter verfahren: Von der Lösung im Meßkolben werden je nach der zu erwartenden Brommenge 5 oder 10 ccm entnommen und in einen Schütteltrichter mit Zweiwegehahn gefüllt (siehe anliegende Zeichnung). Zu der Lösung im Schütteltrichter gibt man 2 ccm Chloroform, dann wird mit verdünnter Salpetersäure vorsichtig, aber kräftig angesäuert. Zum Schluß gibt man einige Tropfen Perhydrol hinzu, schüttelt kräftig durch, läßt absitzen und noch ein paar Minuten bei geschlossenem Stopfen stehen. Man läßt nun den Chloroformextrakt ab und verwirft die wässerige Lösung. Der Chloroformextrakt wird mit eiskalter 6% Kochsalzlösung (Temperatur höchstens - 3 bis 5 Grad) wiederholt gewaschen, indem man mit je 5 ccm Waschflüssigkeit im Schütteltrichter gut durchschüttelt, absitzen läßt und rasch den Chloroformextrakt abläßt. Die Lösung darf sich hierbei nicht erwärmen, da nur so kalte Natriumchloridlösung kein Brom auflöst und bei Erwärmung leicht Bromverluste entstehen können. Dem Waschwasser werden nach dem Abgießen einige Kristalle Kaliumjodid und ein paar Tropfen Stärkelösung zugesetzt zur Prüfung auf noch vorhandene oxydierende Substanzen. Bei deren Vorhandensein färbt sich die Lösung durch ausgeschiedenes Jod sofort

nach dem Umschütteln blau. Die nach einigen Minuten immer einsetzende Bläuung durch Sauerstoff der Luft ist nicht zu berücksichtigen. Die Waschung des Chloroformauszuges muß so oft wiederholt werden, bis das Waschwasser bei der Prüfung keine Bläuung mehr zeigt; dann enthält der Chloroformauszug keinerlei oxydierende Substanzen mehr außer Brom. Er wird in ein Erlenmeyerkölbchen gelassen und nach Zusatz von einigen Kristallen von Kaliumjodid und zwei Tropfen Stärkelösung das ausgeschiedene Jod, das der vorhandenen Brommenge äquivalent ist mit 0,002 bezw. 0,001 Natriumthiosulfatlösung aus der Mikrobürette titriert. Da ein $Na_2S_2O_3$ = 1 J = 1 Br ist, entspricht ein ccm der 0,001 n Thiosulfatlösung 79,9 γ Brom.

1. Versuch.

10 ccm Blut eines gesunden, 20 jährigen Mädchens wurden mit Calciumoxalat versetzt und nach der angegebenen Methode behandelt. Gefunden wurden in den 10 ccm 111,9 γ, also ein Gehalt von 1,119 % mg Br, ein Wert, der mit dem von Zondek gefundenen Ergebnissen insofern nicht übereinstimmt, als hier ein normaler Wert, also zirka 0,800 % mg zu erwarten war.

2. Versuch.

Zur leichteren technischen Durchführung brachte ich den Nikkeltiegel in ein Sandbad, statt die Schmelze direkt über kleiner Flamme zu erwärmen, da mir dadurch stets genaue Temperaturmessung möglich war und ein starkes Spritzen der Schmelze vermieden wurde. Ich verwendete 10 ccm Blut einer psychisch einwandfreien 40 jährigen Frau. Hier fand ich einen den Zondekschen Ergebnissen entsprechenden normalen Wert von 0,79 mg %.

3. Versuch.

Bei den vorhergehenden beiden Versuchen war der am schwierigsten durchzuführende Teil das Auswaschen mit tiefgekühlter Kochsalzlösung, da sowohl die eisgekühlte NaCl-Lösung, der Schütteltrichter und der Chloroformextrakt beim Ausschütteln auf einer Temperatur von mindestens - 3 Grad bleiben müssen.

Um bei einer so niedrigen Temperatur arbeiten zu können, verwendete ich einen Kühlapparat, der die Reagenzgläser mit 6% NaCl-Lösung, die auf - 5 Grad unterkühlt war, enthielt. Es war auch notwendig, daß der Schütteltrichter vor dem Versuche auf entsprechende Temperatur gebracht war. Bei diesem und den weiteren Versuchen kontrollierte ich jedesmal bei derartigem Ausschütteln die Temperatur und hatte jedes Mal die Gewähr, daß beim Ausschütteln die vorgeschriebene Temperatur herrschte. Dies alles sei

deshalb erwähnt, weil es in der Angabe der Methode von Pincussen heißt, daß das Brom bei höherer Temperatur bereits vorher ausgewaschen wird. Sonst geschah die Ausführung des Versuches wie beim Vorhergehenden. 10 ccm Oxalatblut eines 70jährigen Ca-Kranken wurden zur Schmelze gebracht und nach Vorschrift weiter bearbeitet. Gefunden wurden 0,06 mg, also 0,6 mg %, ein etwas unterwertiges Ergebnis.

Versuch 4, 5, 6.

Als Material wurde verwendet Blut eines 24jährigen Mannes (psychisch und körperlich einwandfrei), einer 28jährigen an ulcus ventriculi leidenden Frau und einer an Arteriosclerose leidenden 55jährigen Frau. Bei den ersten beiden wurde ein verschwindend kleiner Wert von 0,1 -0,2 mg %, beim 6. Versuch überhaupt kein Brom gefunden. Da ich diese falschen Ergebnisse auf Unklarheiten in der Angabe des Analysenganges zurückführen zu können glaubte, verschaffte ich mir dadurch Aufklärung, daß ich Prof. Pincussen um Beantwortung einiger Fragen bat. So interessierte mich, welches Chloroform im Laboratorium Pincussen verwendet wurde, wie viel von der $33^1/_3$% halogenfreien Salpetersäure zugegeben werden konnte, da mir der Ausdruck: „bis zur starksauren Reaktion" etwas unbestimmt erschien. Weitere Fragen waren folgende: Bei welcher Temperatur soll die Freisetzung des Broms stattfinden, soll es heißen: - 3 bis - 5 Grad oder 3 bis - 5 Grad, soll bei der Prüfung der Waschwässer auf oxydierende Substanzen das Reagenzglas mit der Hand erwärmt werden oder soll es unberührt im Reagenzglas gestellt stehen, bis die Verfärbung erscheint? Darf bei einer Temperatur von - 3 Grad ebenso lange gewartet werden wie bei - 5 Grad?

Es handelt sich hier bei der Fragestellung um lauter Punkte, die für die Exaktheit der Durchführung außerordentlich wichtig waren, von denen jeder die Genauigkeit des Analysenganges schwer beeinträchtigen konnte. Mitgeteilt wurde, daß im Laboratorium Pincussen jetzt reiner Tetrachlorkohlenstoff verwendet werde, daß aber reines Chloroform auch genüge; daß zwei bis drei Tropfen der $33^1{}_3$% Salpetersäure zur starksauren Reaktion ausreichten. Die Freisetzung des Broms erfolge bei Zimmertemperatur. Bei der Abkühlung der NaCl-Lösung handle es sich um Temperaturen von - 3 bis - 5 Grad; das Erwärmen geschehe mit der Hand ungefähr 5 Minuten lang, wobei nach ungefähr 2 Minuten die Färbung auftritt. Der Brief enthält noch die Bemerkung, daß Einwände gegen das Verfahren erhoben worden seien, daß es möglich sei, daß sich in der Schmelze eine Fehlerquelle verberge, die jetzt besonderer Umstände halber nicht überprüft und ausgeschaltet werden könne. Um die eventuelle Fehlerquelle, die in der Alkali-Schmelze

liegen soll, auszuschalten, setzte ich Versuche mit Kaliumbromidlösungen an, um zu klären, ob der 2. Teil des Analysenganges sichere Ergebnisse zulasse.

Versuche mit Bromkali-Einwaagen.

10 ccm einer 0,12 mg haltigen Kaliumbromidlösung ergab bei Zusatz von Stärke und Kaliumjodid eine deutliche blauviolette Verfärbung. Die Titration ergab aber 0,18 mg. Als Fehlerquelle konnte hier in Frage kommen, daß bei der Titration eine nicht frisch zubereitete Natriumthiosulfatlösung Verwendung fand. Weitere Versuche ergaben Werte, die den eingewogenen Mengen in keiner Weise entsprachen. Nur hin und wieder ergab sich ein annäherndes Resultat. Von einer quantitativen Erfassung konnte keine Rede sein. Noch weniger konnten Unterschiede von ungefähr 0,1—0,2 mg %, wie sie zur Differentialdiagnose zwischen normalen und pathologischen Bromspiegeln nötig wären, festgestellt werden.

Ferner stellte sich noch heraus, daß auch ohne Einwaage Werte gefunden wurden, die daher rührten, daß Spuren des zur Freisetzung von Br zugesetzten Perhydrols in $CHCl_3$ bezw. COl_4 zurückblieben, die dann aus dem zugesetzten KJ Jod freimachten und Br-Werte vortäuschten.

C. Zusammenfassung der Ergebnisse.

Unsere Versuche beweisen eindeutig, daß die Brombestimmungsmethode im Blute von L. Pincussen und Bier Fehlerquellen besitzt, bei denen es sich nicht nur um zufällige handeln kann. Selbst bei Ausschaltung der eventuell in der Alkalischmelze liegenden Fehlerquelle ist es, wie die Versuche mit Einwaagen bestätigten, nicht möglich zuverlässige Ergebnisse zu erhalten.

Die von L. Pincussen angegebene Brombestimmung im Blut, die von Zondek und Bier als zuverlässig bestätigt wird, muß daher als unbrauchbar bezeichnet werden.

Alle Schlußfolgerungen, die sich auf die Resultate der angegebenen Methode stützen, verlieren somit ihre Bedeutung.

Am Schlusse gestatte ich mir, Herrn Privatdozent Dr. Werner Schuler für die Überlassung des Themas und für die fördernde Beratung bei der Ausführung der Arbeit meinen Dank auszusprechen.

Ebenso danke ich Herrn Dr. rer. nat. W. Reindel für seine jederzeit gewidmete Hilfe und Beratung.

Lebenslauf.

Ich, Max Haering, wurde am 10. VII. 1909 als Sohn des Kgl. Postsekretärs Theodor Haering und seiner Gemahlin Margareta, geb. Reber zu Stadtamhof geboren. Die Volksschule besuchte ich 4 Jahre lang in Steinweg; hierauf trat ich in das Neue Gymnasium Regensburg ein, das ich im Jahre 1929 absolvierte. Dann bezog ich im Mai 1929 die Universität Erlangen. Im Oktober 1931 bestand ich hier die ärztliche Vorprüfung. Das 6. Studiensemester verbrachte ich an der Universität Innsbruck, das 7. in Rostock. Vom 8. Semester an war ich wieder an der Universität Erlangen, wo ich am 13. Dezember 1934 die ärztliche Prüfung bestand.

Seit 17. XII. 1934 bin ich an der Kinderklinik Regensburg (Chefarzt Dr. Schaudig) als Medizinalpraktikant tätig.